



Produto & Produção, vol. 16 n. 3, p. 20-31, set. 2015.

RECEBIDO EM 25/08/2015. ACEITO EM 25/08/2015.

Fatores antecedentes na implementação da filosofia *Lean* no processo de desenvolvimento de produtos

Carlos Alberto Costa

Universidade de Caxias do Sul – UCS

cacosta@ucs.br

Zaida Cristiane dos Reis

Universidade de Caxias do Sul – UCS

zcreis@gmail.com

Gabriel Sperandio Milan

Universidade de Caxias do Sul – UCS

gabmilan@terra.com.br

RESUMO

A filosofia *Lean* adaptada ao Processo e Desenvolvimento de Produto (PDP) contribui com as estratégias competitivas, visto que o PDP agrega valor ao negócio. Esse trabalho se configura como um estudo multicaso e propõe uma avaliação de fatores considerados importantes para a implantação do *Lean* no PDP. Analisou-se a implementação do *Lean* no PDP em cinco organizações, observando quatro elementos macro estruturantes: Liderança e Gestão, Cultura Organizacional, Ferramentas e Ambiente que foram desdobrados em categorias e variáveis relacionadas. Foi utilizado como instrumento de pesquisa, questionários semiestruturados. Os resultados encontrados apontam que a atuação constante dos elementos macro estruturantes Liderança e Gestão e a Cultura Organizacional, voltadas para o *Lean* são pilares fundamentais para fortalecer a implementação do *Lean* no PDP e as variáveis equipe selecionada e treinada, habilidade e competências foram vistas como importantes em todos os casos nos três cenários (anterior, posterior e atual).

Palavras-chave: Implantação *Lean* no PDP; Liderança e gestão; Cultura organizacional.

ABSTRACT

The *Lean* philosophy adapted to the process and product development (PDP) contributes with the competitive strategies, since the PDP adds value to the business. This job is configured as a parallel study and proposes an assessment of factors considered important for the deployment of *Lean* in the PDP. We analyzed the implementation of *Lean* in the PDP in five organisations,

noting four structural macro elements: leadership and management, Organizational Culture, tools and environment that have been broken down into categories and related variables. It was used as a research tool, semi-structured questionnaires. The results indicate that the performance of the macro structural elements constant leadership and management and organizational culture, geared to the Lean are fundamental pillars for strengthening the implementation of Lean in the PDP and the variables selected and trained team, ability and skills were seen as important in all cases in the three scenarios (anterior, posterior and current).

Keywords: Lean implementation PDP; Leadership and management; Organizational culture.

1. Introdução

Na literatura relacionada aos benefícios e desafios da adoção da Filosofia *Lean* aplicados a processos de manufatura autores como Zolkos (2007) e Bargerstock e Manjunath (2011) salientam que a Filosofia *Lean* foca em uma aproximação centrada na redução de vários desperdícios para melhorar o valor agregado ao cliente. Contudo, apesar das organizações agirem rapidamente para adotar um sistema de gestão *Lean*, ainda são evidenciados conflitos organizacionais na adaptação dos modelos tradicionais a essa nova Filosofia (BARGERSTOCK; MANJUNATH, 2011).

O processo de desenvolvimento de produto (PDP) é um dos mais expressivos processos dentro da organização, pois é um dos responsáveis pela agregação de valor ao negócio (TAKAHASHI; TAKAHASHI, 2007; ULRICH; EPPINGER, 2012). Assim, ao optar pela implantação da filosofia *Lean* no PDP, é preciso identificar e avaliar quais são, de fato, os antecedentes que podem alavancar, suportar e orientar uma organização dentro da identificação do seu diferencial competitivo (MORGAN; LIKER, 2006).

A escolha de uma abordagem para implantação do Lean em nível de PDP deve estar alinhada com o estágio de maturidade gerencial da empresa. Harmon (2007) destaca que antes de empenhar recursos com qualquer uma das práticas disponíveis é essencial que a empresa conheça com clareza e profundidade métodos que proporcionem meios sustentáveis para manter a organização em um nível de maturidade *Lean* elevado.

Assim, o foco desse trabalho está na identificação de quais elementos macro estruturantes que aparecem com maior relevância, e que uma organização deve dominar dentro do seu ambiente, para iniciar a implementação da filosofia *Lean* no PDP. O estudo foi desenvolvido na forma de estudos de casos, em empresas que possuem um PDP estruturado e que utilizam em seu ambiente o *Lean* no PDP. Foi analisada a fase anterior à implementação do *Lean* no PDP com o objetivo de averiguar os antecedentes que proporcionam melhores resultados na aplicação de tal filosofia. Ainda, para verificar se a implementação do *Lean* no PDP foi positiva, foram avaliados também o cenário posterior à aplicação da filosofia e o cenário atual (mais recente), com intuito de observar se foi dado sequência ao *Lean* aplicado ao PDP.

A próxima seção apresenta uma revisão bibliográfica de onde são extraídos os elementos e variáveis de estudo. A seção 3 apresenta o método proposto para a pesquisa, seguido pelos resultados onde apresenta-se os Estudos de Casos (EC's). Finalmente, na seção 4 são apresentadas as considerações finais.

2. Revisão bibliográfica

2.1 Reflexões sobre a evolução da filosofia Lean

Muitas empresas, segundo Womack e Jones (1996), assimilam melhor a filosofia *Lean*, e adaptam suas realidades baseadas nos modelos tradicionais, obtendo um desempenho superior. Porém, fabricantes ocidentais, em muitos momentos, possuem dificuldades em introduzir essa mentalidade *Lean* a sua cultura organizacional. Segundo Hines;Holweg;Rich (2004) e Conboy (2009), muitos dos primeiros esforços para a aplicação da filosofia *Lean* apresentaram impacto localizado, ficando aquém do pretendido. Detecta-se assim, que a filosofia *Lean*, agregada a outras ferramentas expandiu-se dentro das organizações e um dos setores que pode trazer benefícios significativos é o PDP (Processo e Desenvolvimento de Produto) (Morgan;Liker, 2006).

Na percepção de Bargerstock e Manjunath (2011), as organizações a nível mundial movem-se rapidamente para adotar sistemas de gestão *Lean*, entretanto há um conflito interno nas empresas em adaptarem seus modelos tradicionais à execução da filosofia *Lean*. Ao desenvolverem um padrão de maturidade *Lean* tais organizações conseguem absorver os benefícios propostos na sua implementação.

Dentro da filosofia *Lean*, destacam-se quatro focos, que são: *Lean Manufacturing*, *Lean Thinking*, *Lean Enterprise*, e *Lean no PDP*.

Para Kennedy (2003) o *Lean no PDP* trata da captura de valor definido pelo cliente, de forma a criar novos e lucrativos fluxos de valor para a organização, a partir do ajuste de processos (padronização, nivelamento, engenharia simultânea, entre outros), pessoas capacitadas (competência funcional, integração multifuncional, integração de fornecedores), ferramentas e tecnologia (comunicação simples e visual, base de conhecimento, entre outros).

Entende-se, portanto, que cada organização interioriza as filosofias conforme as suas características, por exemplo, organizações que possuem uma cultura organizacional voltada para modelos tradicionais mantendo na sua raiz esta essência, em contrapartida, empresas cujo interesse apresenta-se nos conceitos *Lean*, desenvolvem estas filosofias (*Lean Manufacturing*, *Lean Thinking*, *Lean Enterprise* e *Lean no PDP*), proporcionando resultados mais consistentes.

2.2 Fatores de sucesso para a implementação Lean

Achanga et al. (2006) descrevem na sua pesquisa uma combinação de abordagens empregadas na determinação de fatores considerados críticos para a implementação *Lean*. São identificados quatro fatores principais e fundamentais para a implementação do *Lean* em PME's: liderança e gestão, finanças, habilidades e competências, e cultura organizacional. Desses fatores identificados, julga-se que a liderança e o compromisso da gestão são os mais críticos na determinação do sucesso de um projeto *Lean*, uma vez que a boa liderança promove habilidades eficazes e valorização do conhecimento entre a sua força de trabalho (ACHANGA et al., 2006). A capacidade financeira, pela análise dos mesmos autores, é fator crucial na determinação de qualquer projeto bem sucedido, podendo ser um obstáculo, caso a empresa não tenha condições financeiras que sustentem os treinamentos e consultorias. A criação de uma cultura organizacional de apoio é uma plataforma essencial para a implementação do *Lean*. Segundo Achanga, et al. (2006), empresas de alto desempenho são aquelas com uma cultura de melhoria sustentável e proativa.

Seguindo esta linha, outros autores como Rahbek et al. (2011), Henderson e Evans (2000), Jeyaraman et al. (2010), Childerhouse, et al. (2010), Spanyi e Wurtzel (2003), Psychogios et al. (2012), e Antony e Banuelas (2002) identificam outros elementos que completam a implementação bem-sucedida de uma iniciativa *Lean*. Entre esses elementos cita-se: compromisso de gestão visível, a definição clara dos requisitos do cliente, a compreensão compartilhada dos principais processos de negócios e as suas características essenciais, a premiação e reconhecimento dos membros da equipe, a comunicação e interpretação dos sucessos e histórias de fracasso, selecionando as pessoas certas aos projetos certos, infraestrutura organizacional, treinamento e ferramentas estatísticas, ferramentas e técnicas ligando o *Lean* à estratégia de negócios e aos clientes, mudança cultural, vínculo à compensação, entre outros.

Analisando o exposto pelos autores acima, evidencia-se que as pesquisas se completam e formam uma seleção de itens que a alta administração, ao iniciar a preparação da implementação do *Lean* deve observar para obter resultados de sucesso dentro da sua organização. Dentro destes itens os pontos relacionados a pessoas podem ter um peso maior, visto que abrangem questões culturais da organização, ênfase em treinamentos, minimização de perdas ou rotatividade dos funcionários, o que envolve motivação, tanto pelo desafio, como financeiro. Stone (2012) corrobora com esta análise, avaliando na literatura quatro décadas de estudo sobre as práticas *Lean* e concluindo que junto com os problemas mais óbvios na implementação *Lean* consistem na mudança organizacional e desenvolvimento de recursos humanos que bem desenvolvidos poderiam provar e beneficiar transformações *Lean*.

Com base no levantamento realizado nesse trabalho, definiu-se que o sucesso na implementação do *Lean* no PDP está associado a quatro dimensões, chamadas nesse trabalho de elementos macro estruturantes: cultura da organização, ferramentas adotadas, ambiente propício e facilitador do *Lean* e a liderança comprometida. Dentro dessas dimensões foram identificadas variáveis que podem ser observadas no ambiente de implantação do *Lean* no PDP e que nesse trabalho foram definidas como: capacidade financeira, a comunicação e interpretação dos sucessos e histórias de fracasso, a compreensão compartilhada dos principais processos de negócios e suas características essenciais, a equipe selecionada e treinada, compromisso de gestão visível, incluindo a seleção de pessoas competentes a cada projeto desenvolvido.

3. Método proposto

A abordagem de estudos de caso múltiplos foi adotada nessa pesquisa em função das características do estudo do ambiente da organização para coleta de dados (YIN, 2005; GODOI ET AL., 2006). Foram realizados cinco estudos de caso, sendo que a seleção destes casos ocorreu da seguinte forma: (i) pesquisou-se empresas que tinham implementado o *Lean* no PDP; (ii) identificou-se informantes-chave com poder de decisão que participaram da implementação para que estes pudessem explicar os acontecimentos deste cenário anterior ao *Lean* no PDP, assim como os seus reflexos nos cenários posterior e atual; (iii) questionou-se tais informantes-chaves sobre a sua disponibilidade em atender e participar desta pesquisa; (iv) após a concordância de ambas as partes iniciou-se a etapa de entrevistas; (v) a etapa de entrevistas iniciou em 2012 terminando no final de 2013.

O desenho de pesquisa está embasado em dois eixos de estudo. No primeiro, estão os elementos macro estruturantes apresentados no *Lean* no PDP e as suas variáveis relacionadas. No segundo eixo está representado o aspecto temporal da pesquisa que visa compreender como estes elementos apresentam-se nos cenários anteriores, presente e posterior à implementação do *Lean*. Aqui o foco é capturar o quanto os elementos identificados anteriormente servem como alavancadores, ou não, do processo de implementação do *Lean* no PDP.

Um estudo de caso piloto (EC1) foi realizado em uma das empresas participantes da pesquisa, visando um refinamento do protocolo e do instrumento de pesquisa, onde esse instrumento foi submetido aos informantes-chaves do EC1 e dois professores doutores na área de Administração e PDP.

Um instrumento de pesquisa, do tipo questionário semi-estruturado foi desenvolvido e dividido em cinco partes, sendo a Parte 1 a identificação do informante-chave e da empresa; Parte 2 a Identificação da Pesquisa, esclarecendo ao informante-chave sobre o foco do estudo; Parte 3 a avaliação do domínio de técnicas *Lean* antes da implementação do *Lean* no PDP e analisa-se os elementos macro estruturantes no momento anterior à implementação; Parte 4 a avaliação dos resultados da implementação do *Lean* no PDP no momento após a sua implementação; e Parte 5 a avaliação do cenário atual, identificando que elementos macro estruturantes e variáveis influenciaram os resultados atuais (passado algum tempo da implementação).

O conjunto dos três cenários, i.e. anterior, posterior e atual, permitiu a comparação entre as variáveis que se mantinham e influenciaram a implementação do *Lean* no PDP, ou ainda

variáveis que foram melhoradas, em função da maturidade da empresa relacionada ao *Lean* no PDP.

A análise de dados foi realizada na forma de análise de conteúdo ao longo do processo das transcrições das gravações e das entrevistas, e análise categórica através da codificação dos antecedentes inseridos no contexto do PDP (BARDIN, 2004; SCHREIER, 2012). Para análise de conteúdo, o roteiro de perguntas foi elaborado observando os temas-eixo tratados na entrevista na forma dos elementos macro estruturantes apresentados (*liderança e gestão, cultura organizacional, ambiente e ferramentas*) e suas subcategorias ou variáveis tratadas.

A figura 2 mostra um exemplo do formato dos resultados analisados, onde o elemento macro estruturante **liderança e gestão**, foi mais intensamente afetado por três variáveis: compartilhar sucessos e fracassos, compreensão compartilhada do processo e equipe selecionada e treinada. Estas variáveis foram percebidas através da análise das categorias dos cenários (anterior, posterior e atual).

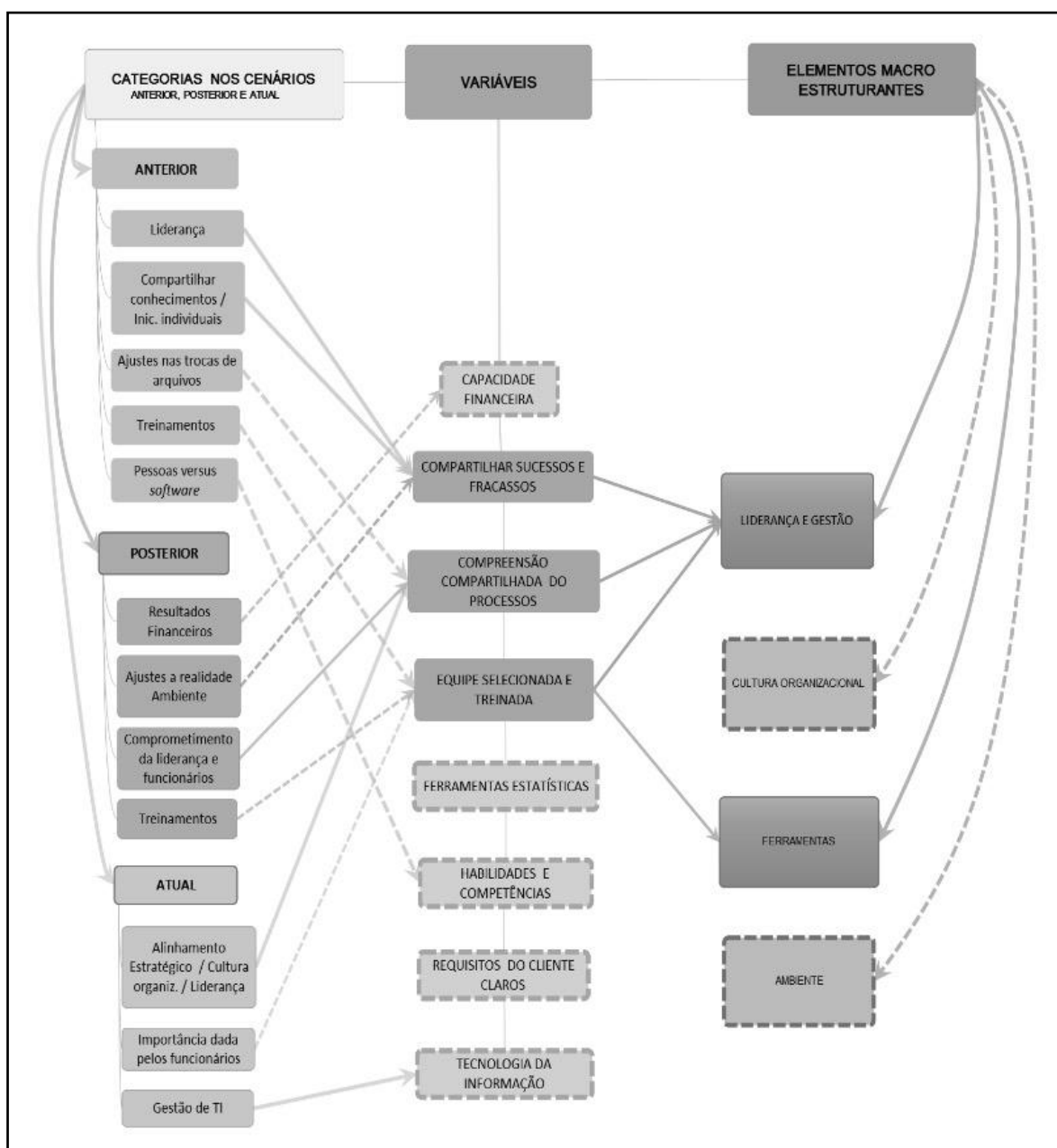


Figura 1: Modelo de Avaliação dos Elementos Macro Estruturantes

Fonte: Elaborada pelos autores.

Essa intensidade é representada pelo número de setas vinculadas a cada variável ou elemento macro estruturante (caixas). As linhas tracejadas indicam que houve relação da categoria com a variável, mas com menos intensidade. Já os quadros tracejados, apontam a inexistência de relação com as categorias e as variáveis e os elementos macro estruturantes.

As empresas/estudo de casos foram definidas como: ALPHA (EC1), BETA (EC2), DELTA (EC3), ZETA (EC4) e ETA (EC5). As figuras 3 e 4 mostram as características de cada empresa e o perfil dos entrevistados.

Elementos Contexto	EC1	EC2	EC3	EC4	EC5
Definição de Negócio	Fabricante Mundial de grande porte	Fabricante Mundial de grande porte	Fabricante Nacional de médio porte	Fabricante Mundial de grande porte	Fabricante Mundial de grande porte
Segmento	Equipamentos eletrônicos – Linha Marron	Automobilística - Agrícola	Automobilística - Encarroçadora de ônibus	Automobilística – carros de passeio	Aeronáutica
Participação Mercado	35%	27%	10%	1,5%	30%
Nº de Funcionários	1.000	1.600	2.500	3.500	13.000
Estrutura Organizacional Corporativa	Centralizada	Participativa	Participativa e organizadora	Participativa e organizadora	Integradora (facilitadora, organizadora e conciliadora)
Estratégia de Negócio	Penetração de Mercado	Penetração de Mercado	Penetração de Mercado	Penetração de Mercado	Penetração de Mercado
Filosofia <i>Lean</i>	Forte	Forte	Intermediária	Intermediária	Forte
Análise Documental.	Mapeamento – VSM - de projetos.	Ferramentas de Gestão Visual.	Ferramentas de Gestão <i>Lean</i>	Ferramentas de Gestão <i>Lean</i>	Ferramentas de <i>Lean</i> no PDP e cultura organizacional, com ênfase nas pessoas.
Início da Implementação do <i>Lean</i> no PDP	2008	2010	2009	2010	2007

Figura 2: Empresas e registros das entrevistas

Fonte: Elaborada pelos autores.

4. Resultados

Nos casos estudados, os elementos macro estruturantes **liderança e gestão** comprometidas, **cultura organizacional, ferramentas e ambientes** fortemente ligados ao *Lean* foram determinantes para a implementação do *Lean* no PDP. No EC1, EC2, EC3 e EC4, destaca-se com maior peso os elementos macro estruturantes **liderança e gestão e cultura organizacional**, já no EC5, há um equilíbrio entre os quatro elementos macro estruturantes.

EC	Informantes-Chave	Tempo de Empresa	Tempo de Cargo	Escolaridade	Idade
ALPHA	Gerente de Engenharia	18 anos	10 anos	Curso Superior – MBA	50-60
	Líder de melhoria	4 anos	3 anos	Curso Superior	30-40
BETA	Diretor de Manufatura	7 anos	7 anos	Curso Superior - MBA	50-60
	Gerente de Melhoria Contínua	5 anos	5 anos	Curso Superior – MBA	30-40
DELTA	Diretor de Tecnologia e Inovação	20 anos	10 anos	Curso Superior – MBA	50-60
	Supervisão de Design	7 anos	4 anos	Curso Superior – MBA	30-40
ZETA	Diretor de PDP	12 anos	12 anos	Curso Superior - MBA	50-60
	Gerente de Qualidade	7 anos	7 anos	Curso Superior – MBA	30-40
ETA	Diretor de PDP	17 anos	9 anos	Curso Superior - MBA	50-60
	Gerente de Qualidade	11 anos	5 anos	Curso Superior – MBA	30-40

Figura 3: Informantes-chaves dos Estudos de Casos

Fonte: Elaborada pelos autores.

No cenário atual, ou seja, no momento atual, apresentado pelas cinco organizações estudadas, demonstra-se o quanto as empresas estão enraizadas na filosofia *Lean* em função de apresentarem características, tais como a busca da perfeição, ênfase nas pessoas e critérios de qualidade, que estão relacionados aos pilares do *Lean*, obtendo assim, sucesso no uso do *Lean* no PDP.

Conforme os relatos apontados em todos os ECs, a implementação do *Lean* no PDP precisou ser fortemente apoiada pela alta gestão, principalmente pela exigência da liderança. Atualmente, conforme o depoimento dos informantes-chaves, é possível afirmar que as pessoas estão comprometidas com o *Lean* e o *Lean* no PDP em quatro dos ECs, com exceção do EC3, o qual entende que precisam ser resgatadas algumas ferramentas dessa filosofia.

Nas variáveis relacionadas aos elementos macro estruturantes, novamente aparecem as variáveis associadas as atitudes de liderança como mais importante, sobretudo pelas ações de comprometimento que fortaleceram a sustentabilidade do *Lean* no PDP. Isso foi evidenciado pelas relações identificadas entre as variáveis e os elementos macro estruturantes de todos os casos estudados.

Também foi observado que um elemento macro estruturante **cultura organizacional** mais intenso associado a filosofia *Lean*, permitiu um maior suporte para o engajamento do *Lean* no PDP, sendo forte determinante nos ECs.

Na comparação entre os cenários (anterior, posterior e atual) evidencia-se a evolução das variáveis, mesmo no cenário posterior onde foram realizados pequenos ajustes em relação aos princípios *Lean* e *Lean* no PDP.

Na análise crítica dos ECs, os fatores antecedentes, considerados aqui como elementos macro estruturantes, foram vistos como elementos principais. As variáveis habilidades e competências, equipe selecionada e treinada, compreensão compartilhada do processo, compartilhar sucessos e fracassos, ferramentas estatísticas, tecnologia da informação, requisitos claros dos clientes e capacidade financeira foram apoiadoras fundamentais para atingir o sucesso da implementação do *Lean* no PDP.

De acordo com o desenho de pesquisa, observa-se que houve dentro dos estudos de caso, uma afinidade importante entre o *Lean* no PDP, os elementos macro estruturantes, as categorias e as suas variáveis, ou seja, houve um entendimento da filosofia e a sua aplicação evoluiu positivamente, com reciprocidade diagnosticada principalmente nas ações relacionadas a **liderança e gestão, e a cultura organizacional**.

A Figura 5 mostra o conjunto das categorias de variáveis identificadas no cenário anterior a implantação do *Lean* no PDP dentro dos ECs. Foram identificados todos os elementos macro estruturantes, i.e. **liderança e gestão, cultura organizacional, ferramentas e ambiente**.

Dentro desse cenário, i.e. anterior a implementação, as variáveis associadas à equipe selecionada e treinada, e as habilidades e competências, foram consideradas essenciais. Já o compartilhamento de sucessos e fracassos, a compreensão compartilhada do processo, foram consideradas fundamentais nos elementos macro estruturantes **liderança e gestão, cultura organizacional e ferramentas**. A variável tecnologia da informação foi avaliada como importante nos elementos macro estruturantes **cultura organizacional e ferramentas**. Os elementos macro estruturantes **ferramentas e ambiente**, pela avaliação dos informantes-chaves dos ECs, dependiam das ferramentas estatísticas. No elemento macro estruturante **ambiente**, foi considerado requisitos claros dos clientes como apoiador. Assim, estas variáveis relacionadas aos respectivos elementos macro estruturantes comprovaram-se como importantes e facilitadoras da implementação do *Lean* no PDP. Finalmente, destaca-se que nada surgiu em relação a variável capacidade financeira e ainda uma relação pouco consolidada com relação aos requisitos dos clientes.

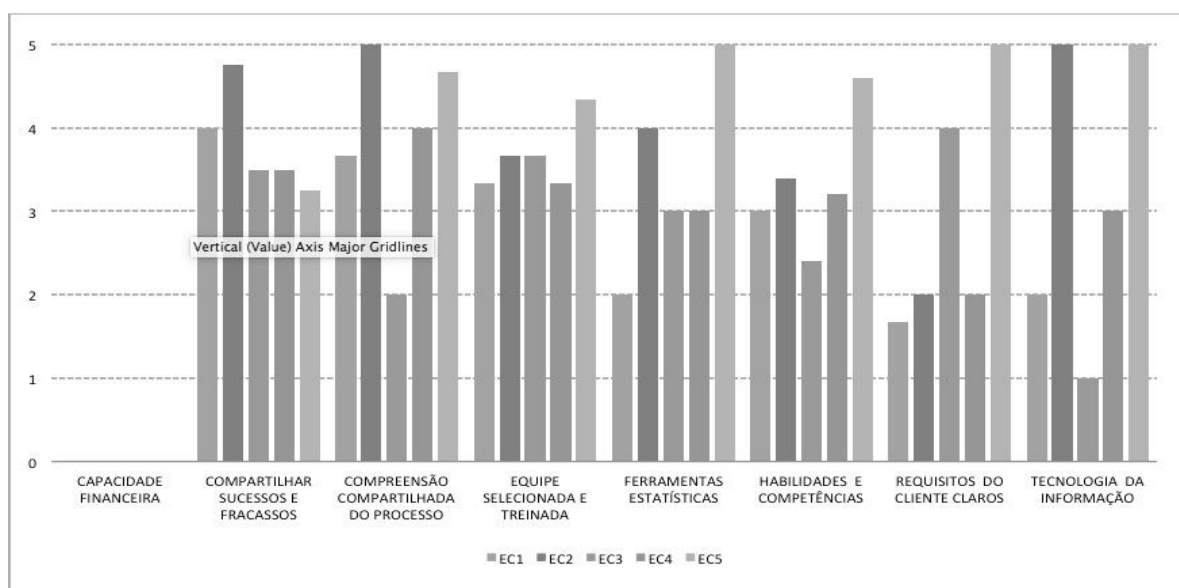


Figura 4: ECs – Cenário Anterior - Elementos Macro Estruturantes versus Variáveis

Fonte: elaborada pela autora

Nota-se que no momento anterior a implementação do *Lean* no PDP, os elementos macro estruturantes foram mais evidenciados, inclusive observou-se que as variáveis compreensão compartilhada do processo, compartilhar sucessos e fracassos e equipe selecionada e treinada relacionadas aos elementos macro estruturantes **liderança e gestão e cultura organizacional** foram fundamentais para obter-se sucesso na implementação do *Lean* no PDP.

Na passagem entre os cenários (anterior, posterior e atual), as variáveis compreensão compartilhada do processo, compartilhar sucessos e fracassos e equipe selecionada e treinada demonstraram intensidade forte se combinadas com o apoio da **liderança e gestão e a cultura organizacional** fortemente engajada ao *Lean* e consequentemente ao *Lean* no PDP.

Nos cenários posterior a implantação e o atualmente percebido, Figura 6 e Figura 7, respectivamente, a análise foi realizada com as variáveis e como estas foram apoiadoras fundamentais para a continuação do *Lean* no PDP durante o tempo.

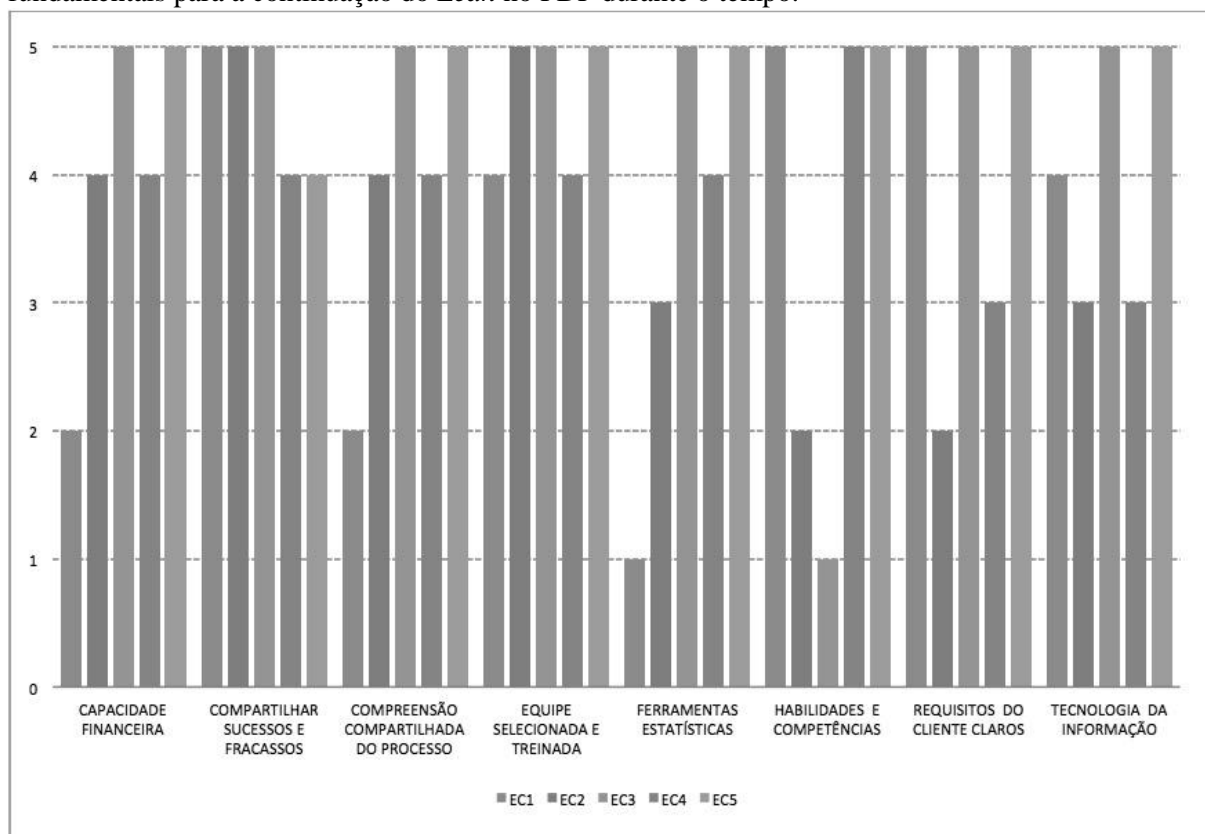


Figura 5: ECs – Cenário Posterior - Elementos Macro Estruturantes versus Variáveis

Fonte: elaborada pela autora

As variáveis equipe selecionada e treinada, habilidade e competências foram vistas como fortes e constantes pelos ECs nos três cenários (anterior, posterior e atual). Já a variável requisito do cliente claros demonstrou-se importante na maioria dos ECs somente após o amadurecimento do grupo em relação a esta variável, o que deveria ser realmente esperado dentro da abordagem *Lean* no PDP. O único EC que percebeu essa variável como importante desde o início esta variável foi o EC5, o qual já vinha com uma maturidade diferenciada positivamente em relação aos demais ECs.

É importante avaliar que as variáveis associadas a ferramentas estatísticas e tecnologia da informação não são prioritariamente destacadas. A primeira que naturalmente é mais utilizada nas aplicações de chão de fábrica (*Lean Manufacturing*) não aparece como fundamental quando associada ao PDP e a segunda que possui uma importância básica na gestão do PDP, mas não se torna tão importante dentro da filosofia *Lean* no PDP.

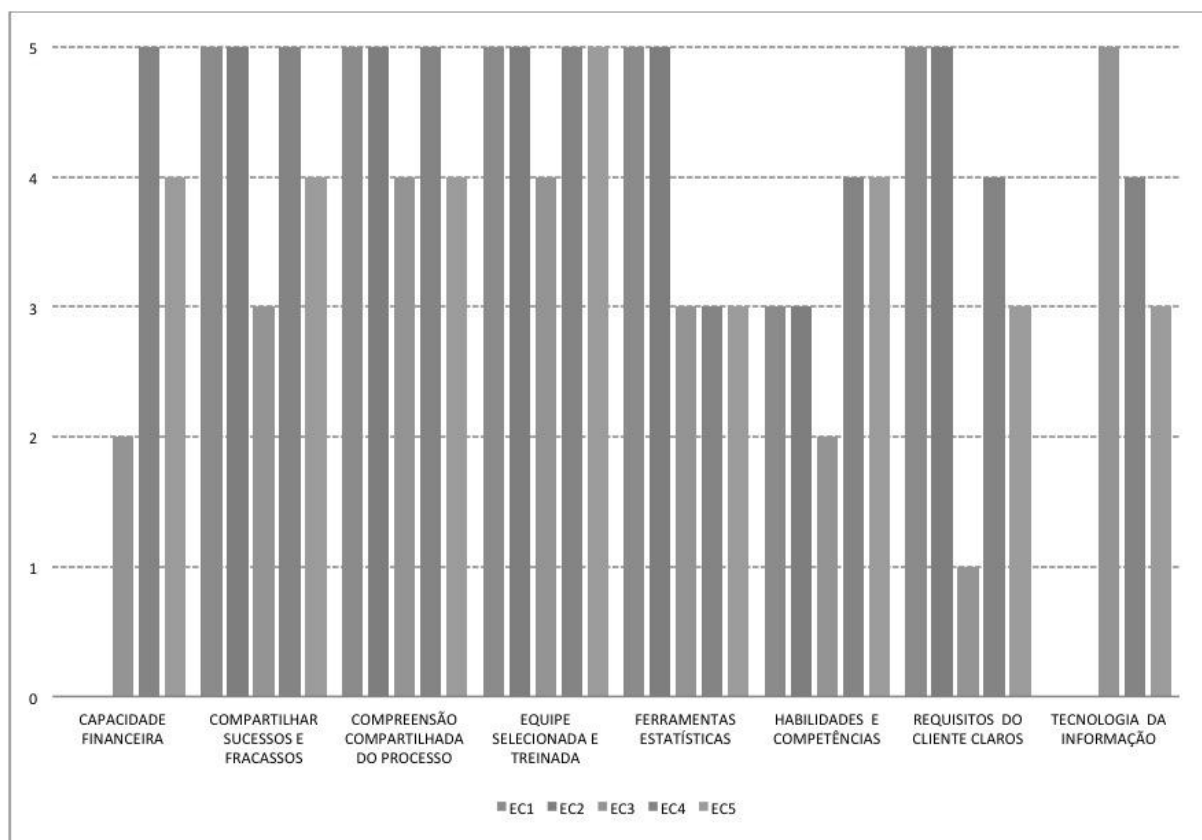


Figura 6: ECs – Cenário Atual - Elementos Macro Estruturantes versus Variáveis

Fonte: elaborada pela autora

Outro aspecto revelado pelo estudo é a tendência de se valorizar de forma geral as variáveis abordadas logo após a implantação do Lean no PDP. Contudo, com o passar do tempo (cenário atual) tais aspectos são revistos de forma mais crítica avaliando a sua importância ou não no processo de desenvolvimento de produto. Ou seja, é natural que o próprio Lean no PDP implantado vá sofrendo um processo de melhoria e com isso sendo enxugado.

5. Considerações finais

Esse trabalho propôs quatro elementos macro estruturantes **liderança e gestão, cultura organizacional, ferramentas e ambiente** e suas relações com oito variáveis: capacidade financeira, compartilhamento de sucessos e fracassos, compreensão compartilhada do processo, equipe selecionada e treinada, ferramentas estatísticas, habilidades e competências, requisitos claros dos clientes e tecnologia de informação. Tais elementos e variáveis foram utilizados como parâmetro de avaliação dentro dos fatores que realmente importam quando se inicia um processo de implantação Lean no PDP. Foi observado que independentemente do tamanho, do segmento ou do tipo de produto, as implementações de *Lean* no PDP foram similares entre si, evidenciando a presença dos elementos macro estruturantes e suas variáveis.

Os elementos macro estruturantes **liderança e gestão e cultura organizacional** mostraram-se comuns aos cinco ECs, sendo caracterizados como elementos fundamentais nas relações estudadas. Dentro desses dois elementos foram evidenciadas as variáveis compreensão compartilhada do processo, habilidades e competências e equipe selecionada e treinada em todos os ECs, sendo que a variável tecnologia da informação foi considerada importante também na cultura organizacional. Os elementos macro estruturantes **ambiente e ferramentas** foram identificados como apoiadoras para a implementação do *Lean* no PDP.

Quanto as oito variáveis apresentadas, todas foram identificadas dentro dos cenários anterior, posterior e atual, entretanto foram consideradas mais salientes em todos os casos a compreensão compartilhada do processo, as habilidades e competências e a equipe selecionada e treinada.

Sugere-se como trabalhos futuros, desenvolver uma ferramenta que possa capturar as relações entre os elementos e as variáveis de forma mais automatizada. Também sugere-se expandir as dimensões estudadas.

Referências

- ACHANGA, E. S.; RAJKUMAR, R.; GEOFF, N. **Critical success factors for lean implementation within SMEs**. Journal of Manufacturing Technology Management, v.17 n°4, p. 460-471, 2006.
- ANTONY, J.; BANUELAS, R. **Critical success factors for the successful implementation of Six Sigma projects**. The TQM Magazine, v.14, n.2, p. 92-9, 2002.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: edições 70, 2009.
- BARGERSTOCK, A.; MANJUNATH H.S. R. **Exploring the role of standard costing in Lean manufacturing enterprises: a structuration theory approach**. Management Accounting Quarterly 13.1:47, 2011.
- CHILDERHOUSE, P., THOMAS, A., PHILLIPS, G., TOW ILL, D.R. **Improvements of auditorship in the process of delivery of a product (AIPDP)**, Business Process Management Journal. n.16, p. 598 – 618, 2010.
- CONBOY, K. **Agility from First Principles: Reconstructing the Concept of Agility in Information Systems Development**. Information Systems Research. v.20, n.3, p. 329–354. September 2009.
- GODOI, A. S., BANDEIRA-DE-MELO, R., SILVA, A. B. **Pesquisa qualitativa nas organizações: paradigmas estratégias e métodos**. São Paulo: Saraiva, 2006.
- HARMON, G. **Progress in communication sciences**. Journal of the American Society for Information Science, v.39, n.2, p. 99-100, 2007.
- HENDERSON, K.; EVANS, J. **Successful implementation of Six Sigma: benchmarking general electric company**. Benchmarking: An International Journal, v.7, n.4, p.260-81, 2000.
- HINES, P.; HOLWEG, M.; RICH, N. **Learning to evolve. A review of contemporary Lean thinking**. Lean Enterprise Research Centre, Cardiff Business School, Cardiff, UK. International Journal of Operations & Production Management v. 24 n.10, p.994-1011, 2004.
- JEYARAMAN, K.; TEO. **Lean Kee. A conceptual framework for critical success factors of lean Six Sigma: Implementation on the performance of electronic manufacturing service industry**. International Journal of Lean Six Sigma, v.1, n. 3, p.191-215, 2010.
- KENNEDY, M. **Product Development for the Lean Enterprise: Why Toyota's System Is Four Times More Productive and How You Can Implement It**. Editora: Oaklea Press, 2003.

- MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. **The Toyota Product Development System: Integrating People, Process and Technology**. Taylor & Francis: 2006. 377 p.
- PSYCHOGIOS, A.G.; ATANASOVSKI, J; TSIRONIS, LK. **Lean Six Sigma in a service context: a multi-factor application approach in the telecommunications industry**. International Journal of Quality & Reliability Management, v.29, n.1, p.122-139, 2012.
- RAHBEEK, E.G.P.; HUNICHE, M. **Determinants of lean success and failure in the Danish public sector: A negotiated order perspective**. International Journal of Public Sector Management, v.24, n.5, p.403-420, 2011.
- SIQUEIRA, J. **O Modelo de Maturidade de Processos: como maximizar o retorno dos investimentos em melhoria da qualidade e produtividade**. 60° ABM CONGRESS, July, 25th to 28th, 2005, Belo Horizonte – MG. Quality and Institutional Development Manager. IBQN Instituto Brasileiro da Qualidade Nuclear, 2006.
- SPANYI, A.; WURTZEL, M. **Six Sigma for the rest of us**. Quality Digest, v.23, n.7, p.22-6, 2003.
- STONE, KB. **Four decades of lean: a systematic literature review**. International Journal of Lean Six Sigma. v.3, p.112 – 132, 2012.
- TAKAHASHI, S. e TAKAHASHI, V. P. **Gestão de inovação de produtos: estratégia, processo, organização e conhecimento**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2007.
- ULRICH, T.K; EPPINGER, D.S. **Product Design and Development**. New York: McGraw Hill, 5nd edition, 2012.
- WOMACK, J. AND JONES, D.T. **Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth for Your Corporation**. Simon and Schuster: New York, NY, 1996.
- YIN, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. Tradução de Daniel Grassi. 3a. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- ZOLKOS, R. SOA. **Lean manufacturing, lead IT trends on CIO radar**. Business Insurance. 23 Feb. 2007.